

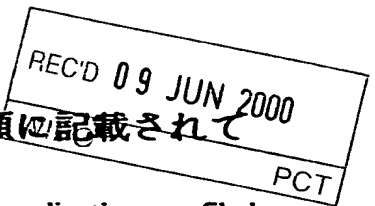
PCT/JP00/02691

24.04.00

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JP00/02691



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 5月 6日

EKU

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第126059号

出 願 人
Applicant(s):

株式会社安川電機

**PRIORITY
DOCUMENT**

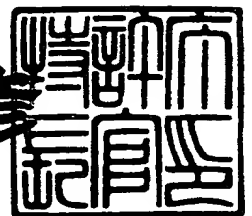
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

2000年 5月26日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3037979

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-31166

【提出日】 平成11年 5月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G05B 19/416

【発明者】

【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内

【氏名】 橋本 洋一

【特許出願人】

【識別番号】 000006622

【氏名又は名称】 株式会社安川電機

【代理人】

【識別番号】 100073874

【弁理士】

【氏名又は名称】 萩野 平

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100093573

【弁理士】

【氏名又は名称】 添田 全一

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013930

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9702284

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プログラマブルコントローラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動量・速度・加速時間および減速時間を入力して所望の速度パターンを算出し、サーボモータに出力する速度パターン作成部を有する速度パターン発生器を備えたプログラマブルコントローラにおいて、

前記速度パターン発生器が、複数の前記速度パターン作成部を有し、かつ、当該複数の速度パターン作成部のうち任意の 1 つ以上の速度パターン作成部を同時に実行することによって所望の速度パターンを発生させることを特徴とするプログラマブルコントローラ。

【請求項 2】 前記プログラマブルコントローラがユーザ操作部を備え、前記速度パターン発生器が算出した速度パターンを当該ユーザ操作部に出力し、該ユーザ操作部からサーボモータに出力することを特徴とする請求項 1 記載のプログラマブルコントローラ。

【請求項 3】 前記ユーザ操作部はユーザが自由なタイミングで起動および停止することができることを特徴とする請求項 2 記載のプログラマブルコントローラ。

【請求項 4】 前記速度パターン作成部は任意の形状の台形波形を格納し、これらの台形波形の代数和により幾何学的に重ね合わせた合成パターンとして所望の速度パターンを発生させることを特徴とする請求項 1 記載のプログラマブルコントローラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、サーボモータへの速度指令を作成するプログラマブルコントローラに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、プログラマブルコントローラによる速度パターンの作成は、図 4 のコン

トローラのブロック図に示すように、移動量、速度、加速時間、減速時間を与える移動指令 4 1（加工プログラム）に基づいて、加減速パターン（台形波パターン、非対称パターン等）を自動的に作成する速度パターン作成部 4 2において、例えば、台形波の加減速パターンを作成し、図 5 に示すような、加速時間、指定速度、減速時間、台形面積が表す移動量、を含む速度指令 4 3 を出力して、サーボ制御部 4 4 に与え、サーボモーター 4 5 を速度指令 4 3 により制御するものである。

又、図 6 に示すような、主軸（メイン軸）の動きに同期させて、従属軸（スレーブ軸）を駆動するという主従関係にある 2 軸（主従軸数は問わない）間の同期制御の場合も、同期関係を保持しながら主軸と従属軸それぞれに与えられる速度指令は、図 5 のような 1 軸（非同期制御）の速度指令の場合と同じで、上位からの指令に従って自動的に発生させている。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例において、速度パターン作成機能は、移動指令（又は加工プログラム）を解析して、それに基づいて自動的に速度パターンを発生させるので、速度パターンの発生は移動指令に指定された同期／非同期のタイミングに固定されていて、ユーザーが自由なタイミングで起動／停止を行うことが不可能であった。

また、速度パターン作成機能によって速度パターンが作成されると、演算結果は直接サーボモータへ出力されるため、途中でこの速度パターンを加工して速度指令としてサーボモータへ出力することが不可能であった。

従って、上記の問題点からコントローラが提供している速度パターン以外は実現できないという問題があった。

そこで、本発明は、速度パターン発生器を一つの関数として提供し、演算結果をサーボモータへの指令として出力せずユーザーに開放することによって、ユーザーが任意の速度パターンを実現できる環境を提供することが可能なプログラマブルコントローラを提供することを目的としている。

【0 0 0 4】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項 1 記載の発明は、移動量・速度・加速時間および減速時間を入力して所望の速度パターンを算出し、サーボモータに出力する速度パターン作成部を有する速度パターン発生器を備えたプログラマブルコントローラにおいて、前記速度パターン発生器が、複数の前記速度パターン作成部を有し、かつ、当該複数の速度パターン作成部のうち任意の 1 つ以上の速度パターン作成部を同時に実行することによって所望の速度パターンを発生させることを特徴としている。

また、請求項 2 記載の発明は、前記プログラマブルコントローラがユーザ操作部を備え、前記速度パターン発生器が算出した速度パターンを当該ユーザ操作部に出力し、該ユーザ操作部からサーボモータに出力することを特徴としている。

そして、請求項 3 記載の発明は、前記ユーザ操作部はユーザが自由なタイミングで起動および停止することができることを特徴としている。

さらに、請求項 4 記載の発明は、前記速度パターン作成部が任意の形状の台形波形を格納し、これらの台形波形の代数和により幾何学的に重ね合わせた合成パターンとして所望の速度パターンを発生させることを特徴としている。

【0005】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。

図 1 は本発明の実施の形態に係るプログラマブルコントローラのプログラム実行処理のブロック図である。

図 2 は図 1 に示す速度パターン発生部の出力例を示す図である。

図 3 は図 1 に示すコントローラの速度指令を示す図である。

図 1 において、10 は本発明によるプログラマブルコントローラ、11 はユーザが移動指令を速度パターン発生部 12 へ入力するための移動指令部、12 は速度パターン発生部で、いろいろな速度パターン作成部 12a、12b、12c～12n を有し、算出された演算結果を演算結果部へ出力する。13 はその演算結果を収納する演算結果部である。14 は本発明により設けられたユーザ操作部で、演算結果部 13 の結果を用いて速度パターン発生部 12 内のいろいろな速度パ

ターン作成部 12 a、12 b、12 c～12 n の台形形状を重ね合わせることに
より所望の速度パターンを簡単に作成することができる。15 はユーザ操作部 1
4 の出力を受けてサーボモータへ与える速度指令を作成する速度指令部である。
16 はサーボ制御部、17 はサーボモータである。図 1 に示すプログラマブル
コントローラのプログラム実行処理は、ユーザが移動指令 11 を速度パターン発
生部 12 へ入力すると、速度パターン発生部 12 はその移動指令に応じた速度パ
ターンを算出して、演算結果部 13 へ出力する。

ユーザは速度パターン発生部 12 からの演算結果部 13 の演算結果をユーザ操
作部 14 により自由に加工して、サーボモータ 17 への所望の速度指令を速度指
令 15 に出力して、これをサーボ制御部 16 に与える。

この場合の速度パターン発生部 12 a～12 n は複数存在して、ユーザの所望
のタイミングで起動／停止が可能になっている。

図 2 に示す速度パターン発生部の出力例では、速度・加速時間・減速時間がユ
ーザが指定する値であって、台形 A B C D の面積はユーザが指定した移動量
を表す。

【0006】

つぎに動作について説明する。

ユーザはサーボモータ 17 をある移動量だけ動作させる場合、サーボモータ 1
7 の速度波形を考えると図 2 に示すような台形を基本とする多角形となる。この
多角形の面積を移動量と考えると、任意の形状の台形を加算、あるいは減算する
ことでこの面積と多角形の形状を実現する台形の組合わせが決定される。

ユーザは決定した台形の組合わせに基づいて、この多角形を実現するためのタ
イミングを計りながら、複数の速度パターン発生部 12 a～12 n へ移動指令 1
1 を入力して、おののから演算結果を得る。これら複数の速度パターン発生部
12 a～12 n からの演算結果 13 (台形) の代数和を時々刻々の速度指令 15
として、サーボ制御部 16 へ出力することで所望の速度波形を実現することが可
能になる。

移動指令 11 の入力については、従来方式では加工プログラムが CPU モジュ
ールからコントローラに与えられる形式であるが、この場合は、移動指令 11 と

してユーザからコントローラの手速度パターン発生部 12 に直接入力することが可能となる。

また、手速度パターン発生部 12 の演算結果である演算結果部 13 の値（台形）の代数和波形に対する加工が、ユーザ操作部 14 において可能である。ユーザ操作部 14 はユーザが表示装置（図示していない）上に表示される演算結果の多角形波形を見ながら対話形式でマウス等を用いて重ね合わせ等の加工ができるようになっている。

【0007】

具体的に、図 3 の手速度指令の例を参照して、A B E G J I H F C D という多角形状の手速度波形を実現する場合を説明する。

① 先ず、図 3 に示すように図 2 に示した台形と同じ、A B C D の手速度パターン作成を実行し、このパターンを出力 1 とする。

② 次に、時刻 t_1 のタイミングで、台形 E G H F の手速度パターン作成を実行し、この出力は減速方向なので、この出力を出力 1 から減じ、これを出力 2 とする。

③ 時刻 t_2 のタイミングで台形 G H I J の手速度パターン作成を実行し、この出力は加速方向なので、この出力を出力 2 に加えて、出力 3 とする。

このような出力 1 から出力 3 までをサーボ制御部 16 への手速度指令とすることで、実線で示す A B E G J I H F C D という形状の手速度波形を指令することが可能になり、ユーザ操作による自由な手速度指令の実行が可能になる。

こうしたユーザ操作による自由な手速度指令の実行は、同期／非同期を問わず可能であって、同期制御の簡単な 1 例として、図 2 の台形 A B C D に示すような、加速、定速、減速で 1 工程の切削を行う主軸に対して、同期する従属軸が台形 A B C D をマイナス側（図 2 の 0 線から下側へ）へそのまま倒立反転させた手速度指令で動作させるような同期制御を行なわれている場合に、ユーザが主軸の手速度指令を図 3 に示した出力 3 のように、例えば、加速時間 A B で工具端を工作物に接近させ、E G J I H F 間の加減速により 2 段階 2 工程の切削を行って、減速時間 C D により復帰させるように書換えた場合は、従属軸の手速度指令も主軸の手速度指令 A B E G J I H F C D の倒立台形に書換えられる。（又、主軸と従属軸の台形

速度指令を別々に書換えることも、タイミングの移動等もケースによっては可能である）。

このように、プログラマブルコントローラ（あるいは、モーションコントローラ）は、CPUモジュール等の上位装置からの指令に依らずに、速度指令の作成・書換実行が可能となり、複数ブロックのモーションプログラム先読み予測制御の場合の加速度補正等も、上位装置によるプログラム変更を待たずに実行できることになるので、分散システムとして効率的に機能することによって、生産性を向上させるサイクルタイムの向上を図ることができる

【0008】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、プログラマブルコントローラ（あるいは、プログラマブルコントローラ）が提供する速度パターン発生器の出力をユーザが自由に加工することで、サーボモータへの任意の速度指令を出力することが可能となるので、ユーザはマシンのタクトタイムを向上させる効果がある。

また、本発明の速度パターン発生器はモーションプログラムの自動加減速等の移動命令に指令方法が似ているので、使用上での整合性が良く生産コストの低下が期待できる効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態に係るプログラマブルコントローラのプログラム実行処理のブロック図である。

【図2】

図1に示す速度パターン発生部の出力例を示す図である。

【図3】

図2に示すコントローラの速度指令を示す図である。

【図4】

従来のプログラマブルコントローラのブロック図である。

【図5】

従来の速度指令の出力例を示す図である。

【図 6】

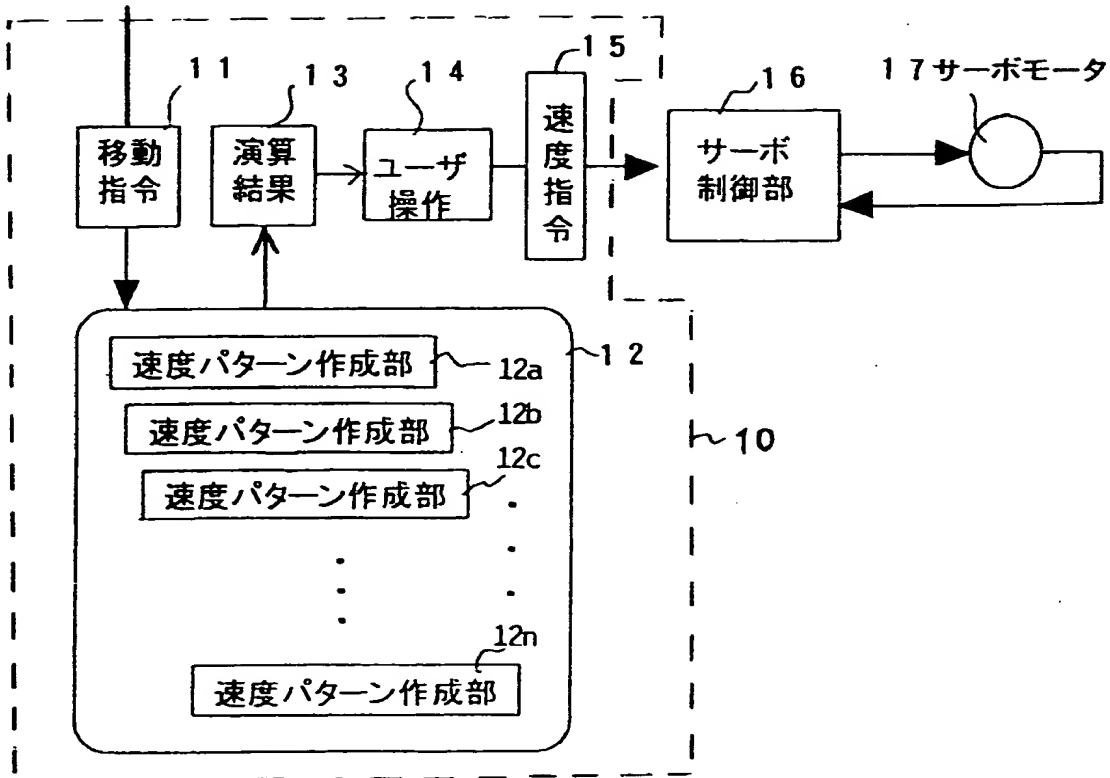
従来の同期制御の説明図である。

【符号の説明】

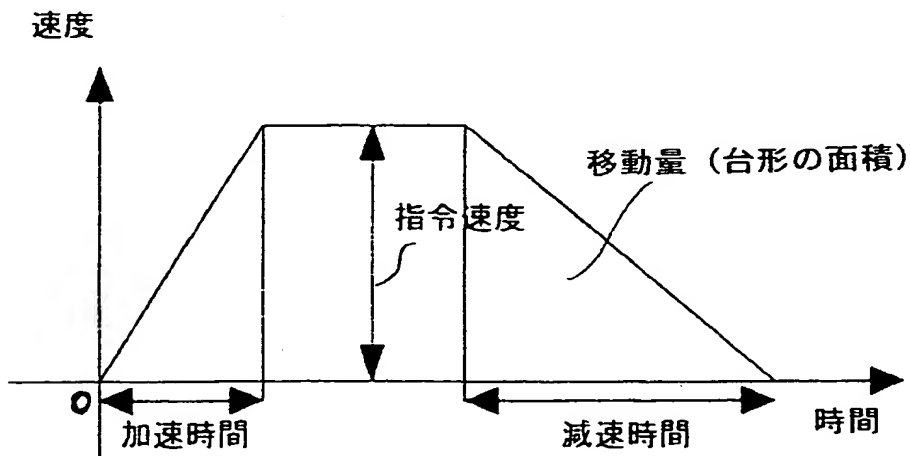
- 11 移動指令
- 12 速度パターン発生器
- 12a～12n 速度パターン発生部
- 13 演算結果部
- 14 ユーザ操作部
- 15 速度指令部
- 16 サーボ制御部
- 17 サーボモータ

【書類名】 図面

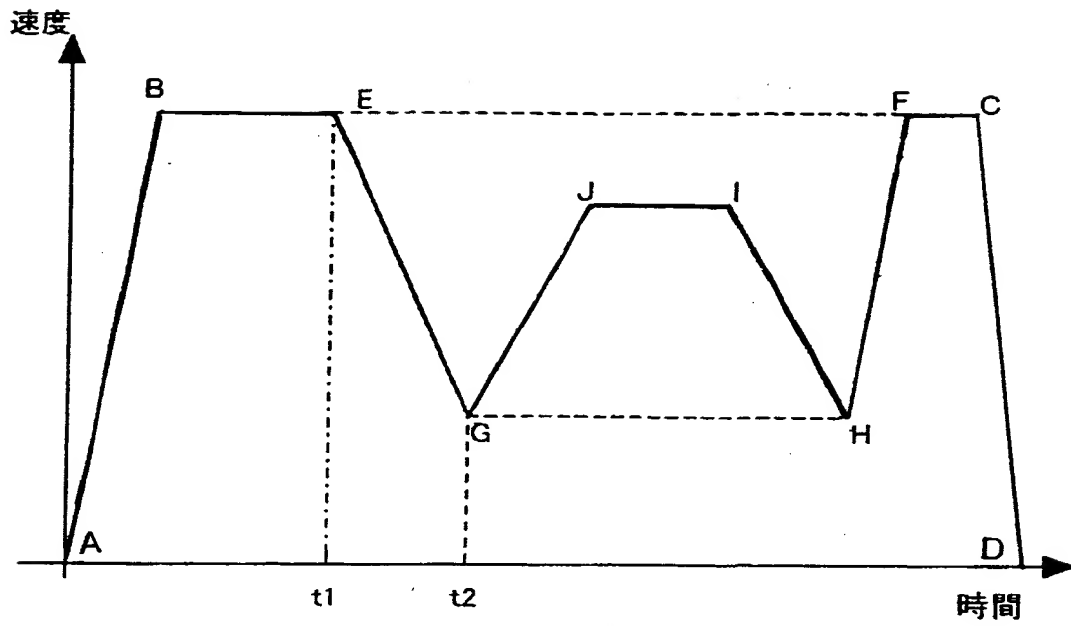
【図 1】



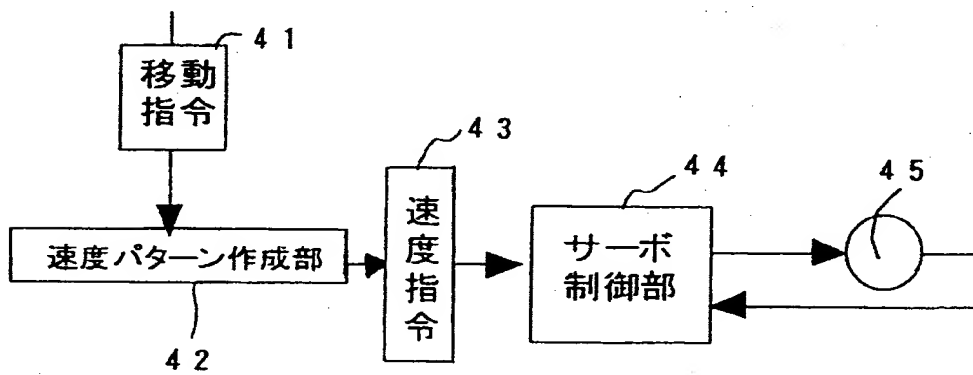
【図 2】



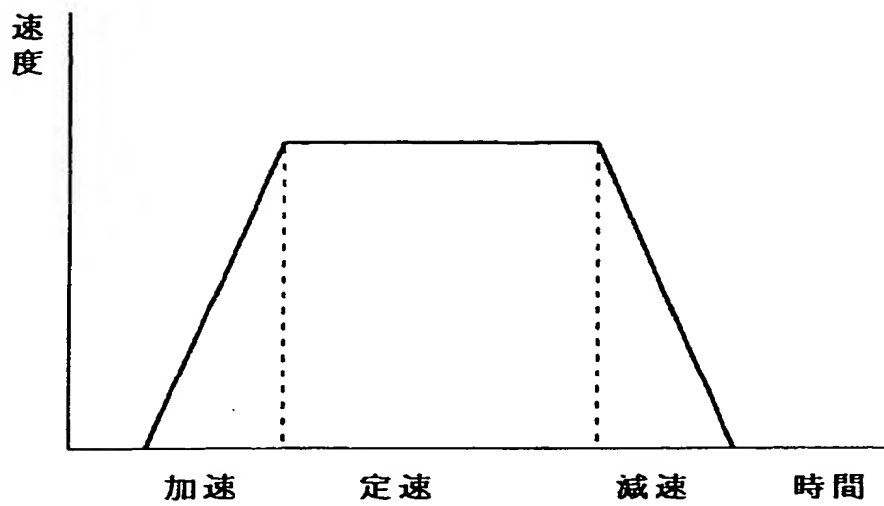
【図 3】



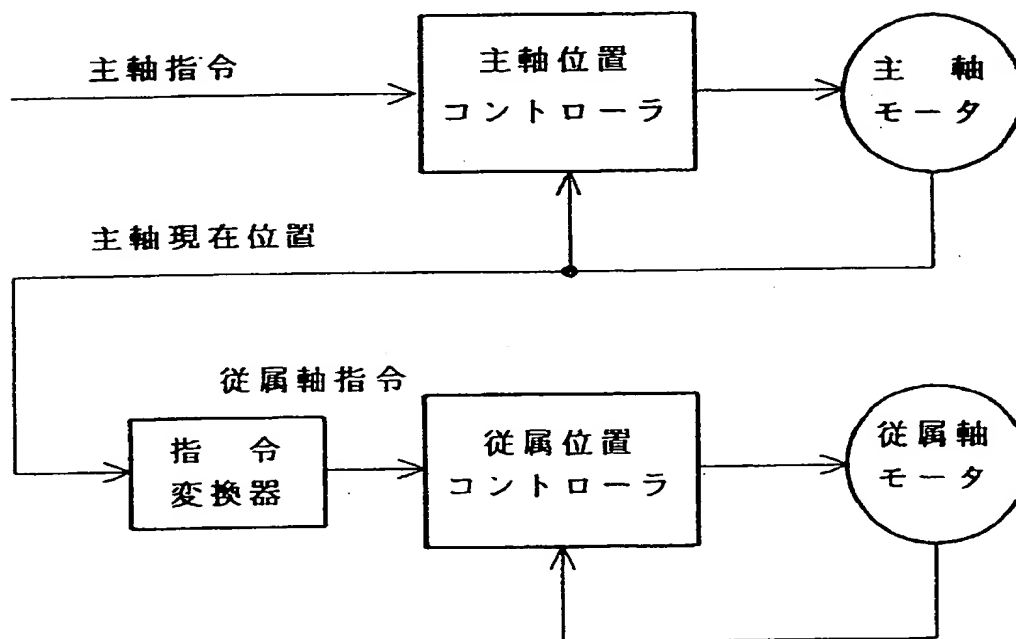
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ユーザ操作による速度指令パターンの作成・加工が可能なプログラマブルコントローラを提供する。

【解決手段】 移動量・速度・加速時間および減速時間を入力して所望の速度パターンを算出し、サーボモータ 17 に出力する速度パターン作成部 12a ～ 12n を有する速度パターン発生器 12 を備えたプログラマブルコントローラにおいて、前記速度パターン発生器 12 が複数の前記速度パターン作成部 12a ～ 12n を有し、かつ当該複数の速度パターン作成部 12a ～ 12n のうち任意の 1 つ以上の速度パターン作成部を同時に実行することによって所望の速度パターンを発生させる。その際、前記速度パターン発生器 12 が算出した速度パターンをユーザ操作部 14 に出力し、ユーザが該ユーザ操作部 14 でその速度パターンを自由に加工することができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006622]

1. 変更年月日 1991年 9月27日
[変更理由] 名称変更
住 所 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
氏 名 株式会社安川電機

THIS PAGE BLANK (USPTO)